

CORE SUPPORT FOR F-GRATING CORE OF BOILING-WATER NUCLEAR REACTOR

Publication number: JP2002181977 (A)

Publication date: 2002-06-26

Inventor(s): CHALLBERG ROY CLIFFORD

Applicant(s): GEN ELECTRIC

Classification:

- **international:** **G21C5/00; G21C5/06; G21C15/02; G21C5/00; G21C15/00;**
(IPC1-7): G21C5/00

- **European:** G21C5/06; G21C15/02

Application number: JP20010320055 20011018

Priority number(s): US20000692135 20001019

Also published as:

JP4027635 (B2)

EP1202289 (A1)

EP1202289 (B1)

US6813327 (B1)

DE60124364 (T2)

Abstract of JP 2002181977 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a core support device for F-grating constitution which gives the same inflow conditions to all fuel assemblies.

SOLUTION: A core plate assembly (50) for nuclear reactor is equipped with multiple support beams (60), a flat plate (58) arranged on the support beams, and a control rod guide tube opening part (62) and multiple fuel supports (98) arrayed at alternate rows. Each guide tube opening part is in a cross shape and form four fuel bundle storage areas. Each fuel support is equipped with a cooling medium intake (100) and a cooling medium outlet (102) which is made large enough to receive the lower tie plate (94) of a fuel bundle (36). The cooling medium intake is so offset from the cooling medium outflow as to become parallel to the center line (108) of the cooling medium outlet.

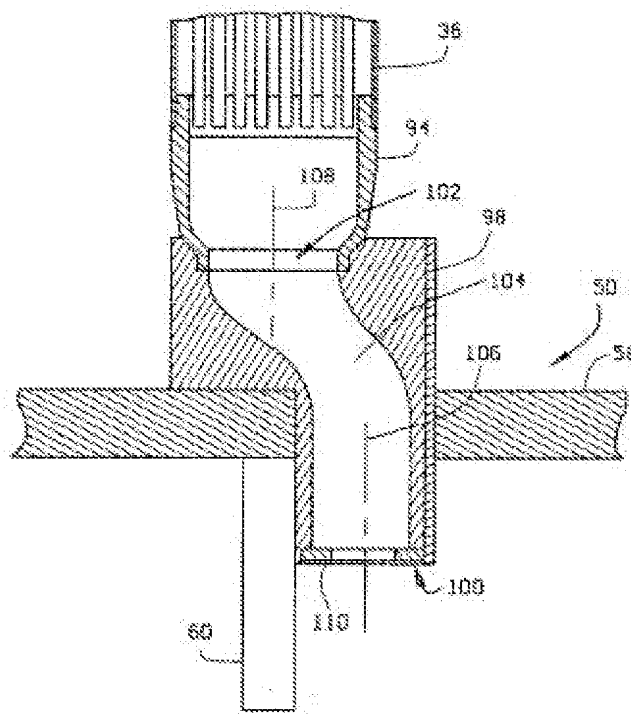


FIG. 6

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-181977
(P2002-181977A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002. 6. 26)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 2 1 C 5/00	G D B	G 2 1 C 5/00	G D B A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-320055 (P2001-320055)
(22) 出願日	平成13年10月18日 (2001. 10. 18)
(31) 優先権主張番号	0 9 / 6 9 2 1 3 5
(32) 優先日	平成12年10月19日 (2000. 10. 19)
(33) 優先権主張国	米国 (U S)

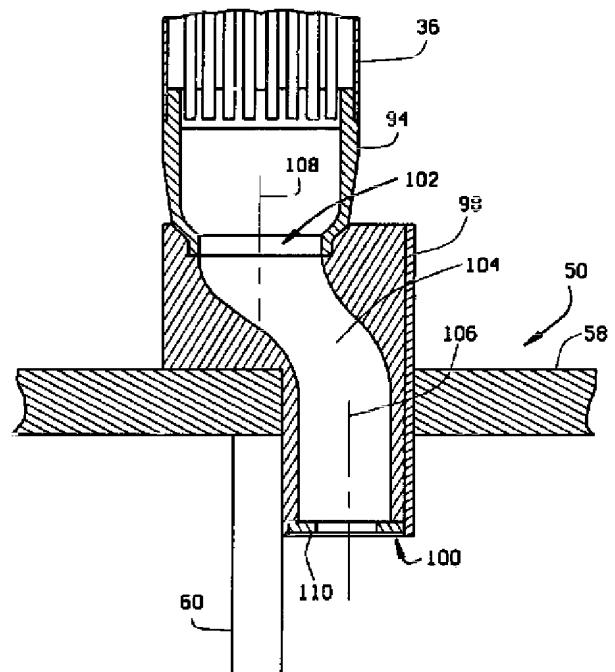
(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタディ、リバーロード、1番
(72) 発明者	ロイ・クリフォード・シャルルバーグ アメリカ合衆国、カリフォルニア州、リバ モア、カメオ・ドライブ、178番
(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一

(54) 【発明の名称】 沸騰水型原子炉のF-格子炉心用の炉心支持体

(57) 【要約】

【課題】 全ての燃料組立体について同一の流入条件をもたらすF-格子構成のための炉心支持装置を提供する。

【解決手段】 原子炉用の炉心プレートアセンブリ (50) は、複数の支持梁 (60)、支持梁の上に設置された平板 (58)、互い違いの列に配列された制御棒ガイドチューブ開口部 (62) 及び複数の燃料支持体 (98) を備える。各ガイドチューブ開口部は、十字形状をしており、4つの燃料バンドル収容領域を形成する。各燃料支持体は、冷却媒体流入口 (100)、及び燃料バンドル (36) の下部タイプレート (94) を受け入れる大きさに設定された冷却媒体流出口 (102) を備える。冷却媒体流入口は、冷却媒体流入口の中心線 (106) が冷却媒体流出口の中心線 (108) と平行になるように、冷却媒体流出口からオフセットしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の大型制御棒（44）、複数の十字形状の制御棒ガイドチューブ（46）及び下部タイプレート（94）を有する複数の燃料バンドル（36）を備える原子炉用の炉心プレートアセンブリ（50）であって、
 平板（58）と、
 その上に前記平板が設置される複数の支持梁（60）と、
 各々が、制御棒ガイドチューブを受け入れる大きさに設定され、互い違いの列に配列されている複数の制御棒ガイドチューブ開口部（62）と、
 前記平板を貫通して延びる複数の燃料支持体（98）と、
 と、を含み、該燃料支持体の各々は、
 冷却媒体流入口（100）と、
 前記燃料バンドルの前記下部タイプレートを受け入れる大きさに設定された冷却媒体流出口（102）と、
 前記冷却媒体流入口と前記冷却媒体流出口との間に延びる冷却媒体流ボア（104）と、を含み、前記冷却媒体流入口は、該冷却媒体流入口の中心線（106）が前記冷却媒体流出口の中心線（108）と平行になるように、前記冷却媒体流出口からオフセットしている、ことを特徴とする、炉心プレートアセンブリ。

【請求項2】 前記ガイドチューブ開口部（62）は、十字形状をしており、互いに直角に中心部分（72）から放射状に延び、4つの燃料バンドル収容領域（74）を形成する4つのスロット（62、66、68、70）を含むことを特徴とする、請求項1に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項3】 前記冷却媒体流入口（100）の各々は、オリフィス板（110）を含むことを特徴とする、請求項1に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項4】 前記冷却媒体流入口（100）は、前記支持梁（60）に隣接して配置され、前記冷却媒体流出口（102）は、燃料バンドル収容領域（74）内に配置されることを特徴とする、請求項2に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項5】 前記燃料バンドル収容領域（74）の各々は、4つの燃料支持体（98）を含むことを特徴とする、請求項2に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項6】 前記燃料バンドル収容領域（74）の各々は、1つの燃料支持体（114）を含むことを特徴とする、請求項2に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項7】 各燃料支持体（114）は、4つの冷却媒体流入口（124）と、
 前記燃料バンドル（36）の前記下部タイプレート（94）を受け入れる大きさに設定された4つの冷却媒体流出口（126）と、

その各々が、対応する冷却媒体流入口と対応する冷却媒体流出口との間に延びている4つの冷却媒体流ボア（128）と、をさらに含み、前記冷却媒体流入口は、該冷却媒体流入口の中心線（130）が前記対応する冷却媒体流出口の中心線（132）と平行になるように、前記対応する冷却媒体流出口からオフセットし、前記冷却媒体流入口は支持梁（118）に隣接して配置され、前記冷却媒体流出口は燃料バンドル収容領域（122）内に配置される、ことを特徴とする、請求項2に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項8】 前記燃料バンドル収容領域（122）の各々は、1つの燃料支持体（114）を含むことを特徴とする、請求項7に記載の炉心プレートアセンブリ（50）。

【請求項9】 原子炉用の炉心（22）であって、その各々が下部タイプレート（94）を備える複数の燃料バンドル（36）と、
 複数の十字形状の大型制御棒（44）と、
 複数の十字形状の制御棒ガイドチューブ（46）と、
 炉心プレートアセンブリ（50）と、を含み、該炉心プレートアセンブリは、
 平板（58）と、
 その上に前記平板が設置される複数の支持梁（60）と、

その各々が、制御棒ガイドチューブを受け入れる大きさに設定され、互い違いの列に配列されている複数の制御棒ガイドチューブ開口部（62）と、
 前記平板を貫通して延びる複数の燃料支持体（98）と、
 と、を含み、該燃料支持体の各々は、
 冷却媒体流入口（100）と、
 前記燃料バンドルの前記下部タイプレートを受け入れる大きさに設定された冷却媒体流出口（102）と、
 前記冷却媒体流入口と前記冷却媒体流出口との間に延びる冷却媒体流ボア（104）と、を含み、前記冷却媒体流入口は、該冷却媒体流入口の中心線（106）が前記冷却媒体流出口の中心線（108）と平行になるように、前記冷却媒体流出口からオフセットしている、ことを特徴とする、炉心（22）。

【請求項10】 前記ガイドチューブ開口部（62）は、十字形状をしており、互いに直角に中心部分（72）から放射状に延び、4つの燃料バンドル収容領域（74）を形成する4つのスロット（62、66、68、70）を含むことを特徴とする、請求項9に記載の炉心（22）。

【請求項11】 前記冷却媒体流入口（84）の各々は、オリフィス板（90）を含むことを特徴とする、請求項9に記載の炉心（22）。

【請求項12】 前記冷却媒体流入口（100）は、前記支持梁（60）に隣接して配置され、前記冷却媒体流出口（102）は、前記燃料バンドル収容領域（74）

内に配置されることを特徴とする、請求項10に記載の炉心(22)。

【請求項13】 前記燃料バンドル収容領域(74)の各々は、4つの燃料支持体(98)を含むことを特徴とする、請求項10に記載の炉心(22)。

【請求項14】 前記燃料バンドル収容領域(74)の各々は、1つの燃料支持体(114)を含むことを特徴とする、請求項10に記載の炉心(22)。

【請求項15】 各燃料支持体(114)は、4つの冷却媒体流入口(124)と、前記燃料バンドル(36)の前記下部タイプレート(94)を受け入れる大きさに設定された4つの冷却媒体流出口(126)と、その各々が、対応する冷却媒体流入口と対応する冷却媒体流出口との間に延びている4つの冷却媒体流ボア(128)と、をさらに含み、前記冷却媒体流入口は、該冷却媒体流入口を中心線(130)が前記対応する冷却媒体流出口を中心線(132)と平行になるように、前記対応する冷却媒体流出口からオフセットし、前記冷却媒体流入口は支持梁(118)に隣接して配置され、前記冷却媒体流出口は燃料バンドル収容領域(122)内に配置される、ことを特徴とする、請求項10に記載の炉心(22)。

【請求項16】 前記燃料バンドル収容領域(122)の各々は、1つの燃料支持体(76)を含むことを特徴とする、請求項15に記載の炉心(22)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に原子炉に関し、より具体的には、原子炉のF-格子炉心用の炉心支持体に関する。

【0002】

【従来技術】既知の沸騰水型原子炉(BWR)の原子炉压力容器(RPV)は、ほぼ円筒形の形状であり、例えば底部ヘッド及び取り外し可能な上部ヘッドにより両端を閉じられている。上部ガイドは、RPV内部の炉心プレートの上方に間隔を置いて配置されている。炉心シュラウド又はシュラウドは、炉心プレートを取り囲み、シュラウド支持構造体により支持される。具体的には、シュラウドはほぼ円筒形の形状であり、炉心プレート及び上部ガイドの両方を取り囲んでいる。上部ガイドはいくつかの開口部を備え、燃料バンドルはその開口部を通して挿入され、炉心プレートにより支持される。炉心プレートは、複数の梁により支持される平板を備える。

【0003】制御棒駆動装置組立体のような構成要素が、RPV内部に延びることができるように、複数の開口部が底部ヘッドドームに形成される。一例を挙げれば、制御棒駆動装置組立体の場合、制御棒駆動装置ハウジング、例えばチューブが、底部ヘッドドーム開口部を貫通して挿入され、また制御棒駆動装置がその制御棒駆

動装置ハウジングを通して挿入される。制御棒駆動装置は、制御棒に結合されて炉心の内部に制御棒を位置決めする。

【0004】原子炉炉心は、炉心の運転計画に影響を及ぼす異なる特性を有する個別の燃料組立体を含む。例えば、原子炉炉心は、多くの、例えば数百本の異なる特性を有する個別の燃料バンドルを有する。かかるバンドルは、燃料バンドルの間の相互作用が、政府及び顧客指定の制約条件を含む全ての規制及び原子炉設計上の制約条件を満たすように、原子炉炉心の内部に配置されるのが好ましい。設計上の制約条件を満たすことに加えて、炉心装填配列が、サイクルエネルギー、つまり、炉心が新しい燃料要素に取り替えられることが必要となる前に原子炉炉心が発生するエネルギーの量を決定するので、炉心装填配列は炉心サイクルエネルギーを最適化するようにされることが好ましい。

【0005】要求されるエネルギー出力を供給するために、原子炉炉心は新たな燃料バンドルと定期的に交換される。炉心サイクルエネルギーを最適化するために、より高い反応度のバンドルを内方の炉心位置に配置する場合がある。しかしながら、一部の設計上の制約条件を満たすために、より高い反応度のバンドルは一般的に外方の炉心位置に配置される。最も枯渇したバンドル、つまり、残存エネルギーの含量が最も少ないバンドルは、原子炉から除去される。燃料交換の間隔は、運転サイクルと呼ばれる。

【0006】運転サイクルの過程の間、炉心のエネルギー容量を規定する過剰反応度は、2つの方法で制御される。具体的に言えば、可燃性毒物、例えば、ガドリニアが新しい燃料に混ぜ合わされる。最初に混合される可燃性毒物の量は、一般に公益事業及び原子力規制委員会(NRC)により設定される設計上の制約条件により決定される。可燃性毒物は、過剰反応度の全てではないが大部分を制御する。

【0007】制御棒もまた、過剰反応度を制御する。特に、原子炉炉心は、安全な停止を保証し、かつ最大出力ピーキング係数を制御するための主要な機構を提供する制御棒を含む。利用できる制御棒の総数は、炉心の大きさや形状寸法によって異なるが、一般的に50本から269本の間である。制御棒の位置、つまり、完全に挿入されるか、完全に引き出されるか、または中間のどの位置にするかは、過剰反応度を制御し、最大炉心出力ピーキング係数のような他の運転制約条件を満たす必要性に基づく。

【0008】1つの既知の制御棒は、4つの放射方向に延びるブレードを有する中心部分を含む。ブレードは4つの燃料バンドルチャンネルを形成し、制御棒を炉心に挿入する場合には、制御棒は、1つの燃料バンドルが各チャンネル内に配置されるように、位置決めされる。従って、例えば、おおよそ100本の制御棒が400本の

燃料バンドルを有する原子炉中に含まれる。

【0009】効率的な運転に必要な制御棒の数を減少させるために、原子炉の炉心は複数の燃料バンドル及び複数の大型制御棒を備える。各大型制御棒は、通常の制御棒の約2倍の幅であり、中心部分から放射状に伸び互いに直角に配置された4つの制御棒ブレードを備える。ブレードは、4つのバンドル収容チャンネルを形成する。炉心は、各収容チャンネル中に4つの燃料バンドルを備える、複数の互い違いの列に制御棒が配列されるように構成されている。この構成を、F-格子構成と呼ぶ。

【0010】このF-格子構成においては、燃料セルは、1つの大型制御棒及び16本の燃料バンドルにより形成される。制御棒の4つのブレードは、燃料セルを4つの等しい四分区画に分割する。燃料バンドルは、燃料セルの各四分区画中に4つの燃料バンドルが存在するように、制御棒の周りに配置される。炉心は複数の燃料セルから形成される。互い違いの列に配列された大型制御棒を有するF-格子構成において、燃料セルの各端縁は、制御棒のブレードに隣接しかつそれとほぼ平行である。

【0011】F-格子構成における大型制御棒は、制御棒の大きさ及び棒の互い違いの配列のため、炉心プレートの平板及び梁による支持の設計概念を複雑にする。互い違いの棒のパターンは、支持梁に対して隙間を全く与えない。

【0012】標準寸法のBWR燃料組立体に入る通常の冷却媒体の流れは、単相であり僅かにサブクールされている。流れは、垂直方向に上方に向かって燃料支持体に接近し、次いでその流れは燃料支持体への入口に入りながら水平方向に方向を変える。次いで、流れは、必要な圧力降下を与えるオリフィスを通過し、低出力及び高出力燃料バンドルへの適正な冷却媒体分配を確保する。次いで、流れは再び垂直方向に方向を変え、燃料組立体の下部タイプレートに入り、個々の燃料ピンの周りに分配される。

【0013】F-格子構成については、流れは燃料への入口に垂直方向に接近するが、入口の約半分については炉心プレートの支持梁を直接通過して流れなければならない。この支持梁は冷却媒体の流れを妨害し、流れの分流及び双安定流を発生させる。これらの異常な流れ特性は、入口及び燃料組立体内部の両方での流れパターンに影響する可能性がある。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】全ての燃料組立体に対して同一の流入条件をもたらすF-格子構成用の炉心支持装置が提供されることが望ましい。

【0015】

【課題を解決するための手段】例示的な実施形態において、原子炉用の炉心プレートアセンブリは、複数の支持梁、その支持梁の上に設置された平板、互い違いの列に

配列されている複数の制御棒ガイド開口部、及び平板を貫通して延びる複数の燃料支持体を備える。

【0016】ガイドチューブ開口部は十字形状をしており、互いに直角に中心部分から放射状に延びる4つのスロットを備える。スロットは、4つの燃料バンドル収容領域を形成する。各ガイドチューブ開口部は、制御棒ガイドチューブを受け入れる大きさに設定される。

【0017】各燃料支持体は、冷却媒体流入口、燃料バンドルの下部タイプレートを受け入れる大きさに設定された冷却媒体流出口、及び冷却媒体流入口と冷却媒体流出口との間に延びている冷却媒体流ボアを備える。冷却媒体流入口は、冷却媒体流入口の中心線が冷却媒体流出口の中心線と平行になるように、冷却媒体流出口からオフセットしている。冷却媒体入口の各々はオリフィス板を備える。冷却媒体流入口は、支持梁に隣接して配置され、冷却媒体出口は燃料バンドル収容領域内に配置される。燃料バンドル収容領域の各々は、4つの支持体を備え4つの燃料バンドルを支持する。

【0018】上述の炉心プレートアセンブリは、妨害されていない冷却媒体流入口を備え、従って全ての燃料組立体に対して同一の流入条件をもたらす。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、沸騰水型原子炉圧力容器(RPV)10の部分破断断面図である。RPV10はほぼ円筒形の形状を有し、1端で底部ヘッド12により、またその他端で取り外し可能な上部ヘッド14により閉じられる。側壁16が底部ヘッド12から上部ヘッド14まで延びる。円筒形形状の炉心シュラウド20は、原子炉炉心22を取り囲む。シュラウド20は1端でシュラウド支持体24により支持されて、他端に取り外し可能なシュラウドヘッド26を備える。環状空間28がシュラウド20及び側壁16の間に形成される。

【0020】核分裂性物質の燃料バンドル36を含む炉心22の内部で、熱が発生される。炉心22を通して循環して上ってくる水が、少なくとも部分的に水蒸気に変換される。気水分離器38が、循環される水から蒸気を分離する。残留水が、蒸気乾燥器40により蒸気から除去される。蒸気は、容器上部ヘッド14の近傍の蒸気出口42を通してRPV10を出る。

【0021】炉心22で発生される熱量は、例えば、ハフニウムのような中性子吸収物質の制御棒44を挿入したり引き出したりすることにより調節される。制御棒44が燃料バンドル36中に挿入される程度に応じて、制御棒44は、さなければ炉心22に熱を発生させる連鎖反応を促進するのに利用されるはずの中性子を吸収する。制御棒ガイドチューブ46が、挿入及び引き出しの間の制御棒44の垂直方向の動きを維持する。制御棒駆動装置48が、制御棒44の挿入及び引き出しを行なう。制御棒駆動装置48は底部ヘッド12を貫通して延びる。

【0022】燃料バンドル36は、炉心22の基部に設置された炉心プレートアセンブリ50により位置合わせされる。上部ガイド52は、燃料バンドル36が炉心22中に下げられるとき、それらを位置合わせする。炉心プレート50及び上部ガイド52は、炉心シュラウド20により支持される。燃料バンドル36はほぼ正方形の断面を有する。別の実施形態において、燃料バンドルは、断面が長方形または他の多角形にすることができる。

【0023】図2は、原子炉压力容器10の炉心22のF-格子構成の上面概要図である。実質的に標準寸法の燃料バンドル及び大型制御棒44が、炉心22内で使用される。各大型制御棒44は、16本の通常寸法の燃料バンドル36に対して毒物制御を行える大きさに設定されている。通常寸法の燃料組立体36及び大型制御棒44は、制御棒駆動装置及び制御棒の数の最小化を容易にできるように、F-格子構成54に配列される。F-格子構成54は、互い違いの列56になっている大型制御棒44を有し、16本の通常の燃料バンドル36が各大型制御棒44を取り囲んでいる。

【0024】図3はF-格子炉心構成54のための炉心プレートアセンブリ50の上面概要図であり、図4は炉心プレートアセンブリ50の概略上面断面図である。図3及び図4を参照すれば、炉心プレートアセンブリ50は、複数の支持梁60により支持された平板58を備える。平板58は、十字形状の制御棒ガイドチューブ46を受け入れる大きさに設定された、複数の制御棒ガイドチューブ開口部62を備える。各ガイドチューブ開口部62は十字形状をしており、互いに直角に中心部分72から放射方向に延びるスロット64、66、68及び70を備える。スロット64、66、68及び70は、4つの燃料バンドル収容領域74を形成する。炉心プレートアセンブリ50はまた、各燃料バンドル収容領域74に配置された、4つの燃料バンドル支持体76を備える。各燃料バンドル支持体76は、平板58を貫通して延び、冷却媒体流出口78を備える。

【0025】図5は、炉心プレート82を貫通して延びる、既知の燃料バンドル支持体80の断面側面図である。燃料支持体80は、冷却媒体流入口84及び冷却媒体流出口86を備える。ボア88は、入口84から出口86に延びる。オリフィス板90は、ボア88内部に設置される。冷却媒体は、流れ入口84に流入し、ボア88及び流出口86を通過して、燃料バンドル36に流入する。冷却媒体流入口84及び冷却媒体流出口86は同軸であり、中心線92は入口84及び出口86の両方の中心を通る。冷却媒体流出口86は、燃料バンドル36の下部タイプレート94を受け入れるように構成されている。

【0026】F-格子炉心構成54の幾何学形状のため、炉心プレート支持梁96は、炉心プレート82上に

設置された燃料バンドル支持体80の約50%の冷却媒体流入口84を妨害する。支持梁96により生じる流入口84の妨害は、流れの分流及び双安定流を発生させる可能性があり、これらが冷却媒体流入口84及び燃料バンドル36内部の両方での冷却媒体流パターンに影響する可能性がある。

【0027】図6は、本発明の実施形態による燃料バンドル支持体98の断面側面図であり、支持体98は炉心プレートアセンブリ50の平板58を貫通して延びている。燃料支持体98は、冷却媒体流入口100と、燃料バンドル36の下部タイプレート94を受け入れる大きさに設定された冷却媒体流出口102とを備える。冷却媒体流ボア104は、冷却媒体流入口100と冷却媒体流出口102との間に延びている。冷却媒体流入口100は、冷却媒体流入口100の中心線106が冷却媒体流出口102の中心線108と平行になるように、冷却媒体流出口102からオフセットしている。冷却媒体流入口100は、オリフィス板110を備える。冷却媒体流入口100は、炉心プレートアセンブリ50の支持梁60に隣接して配置される。

【0028】図7は、炉心プレートアセンブリ50の上面概要図である。炉心プレートアセンブリ50は、F-格子炉心構成54で配列された複数の燃料バンドル支持体98と、複数の十字形状の制御棒ガイドチューブ開口部62を備える。4つの燃料バンドル支持体98が、各燃料バンドル収容領域74内に配置される。燃料バンドル支持体98内での冷却媒体流入口100及び冷却媒体流出口102が、オフセットした構成となっているため、各冷却媒体流入口100は炉心プレート支持梁60に隣接して配置され、従って冷却媒体流入口100の障害物は存在しない。

【0029】図8は、本発明の別の実施形態による複数の燃料バンドル支持体114を備える炉心プレートアセンブリ112の上面概要図である。図9は燃料バンドル支持体114の拡大上面図であり、図10は、線A-Aによる燃料バンドル支持体114の断面図である。上述の炉心プレートアセンブリ50と同様に、炉心プレートアセンブリ112は、複数の支持梁118により支持された平板116、複数の制御棒ガイドチューブ開口部120及び複数の燃料バンドル収容領域122を備える。

【0030】各燃料バンドル114は、4つの燃料バンドル36（図6を参照）を支持し、4つの冷却媒体流入口124及び4つの冷却媒体流出口126を備える。各燃料バンドル収容領域122は、1つの燃料バンドル支持体114を含む。

【0031】各冷却媒体流入口124は、対応する冷却媒体流出口126、及び冷却媒体流入口124から対応する冷却媒体流出口126に延びるボア128を有する。冷却媒体流入口124は、冷却媒体流入口124の中心線130が冷却媒体流出口128の中心線132と

平行になるように、対応する冷却媒体流出口126からオフセットしている。オリフィス板124は、各冷却媒体流入口内に設置される。さらに、冷却媒体流入口124は、各冷却媒体流入口124が支持梁118から同じ距離になるように、燃料バンドル支持体114内に配置される。具体的には、冷却媒体流入口124からの距離「B」は、燃料バンドル支持体114内の全ての冷却媒体流入口124について同一である。

【0032】上述の、燃料バンドル支持体98を有する炉心プレートアセンブリ50及び燃料支持体114を有する炉心プレートアセンブリ112は、妨害されていない冷却媒体流入口を備え、従って、全ての燃料組立体36について同一の流入条件をもたらす。

【0033】図11は、本発明の別の実施形態による複数の燃料バンドル支持体138を備える炉心プレートアセンブリ136の上面概要図である。上述の炉心プレートアセンブリ112と同様に、炉心プレートアセンブリ136は、複数の支持梁142により支持された平板140、複数の制御棒ガイドチューブ開口部144、及び複数の燃料バンドル収容領域146を備える。各燃料バンドル収容領域146は、1つの燃料バンドル支持体138を含み、各燃料バンドル支持体は1つの大型燃料バンドル（図示せず）を支持するように構成されている。各大型燃料バンドルは、標準燃料バンドル36のほぼ1.5倍の大きさである。

【0034】燃料支持体138は、冷却媒体流入口148及び冷却媒体流出口150を備える。冷却媒体流ボア（図示せず）は、冷却媒体流入口148と冷却媒体流出口150との間に延びる。冷却媒体流入口148は、冷却媒体流出口150からオフセットしている。冷却媒体流入口148は、炉心プレートアセンブリ136の支持梁142に隣接して配置される。

【0035】本発明を、種々の特定の実施形態により説明してきたが、本発明は、特許請求の範囲の技術思想及

び技術的範囲内での変更形態で実施できることは、当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 沸騰水型原子炉压力容器の部分破断断面図。

【図2】 図1に示す原子炉压力容器のためのF-格子炉心構成の上面概要図。

【図3】 図2に示すF-格子炉心構成のための炉心プレートの上の上面概要図。

【図4】 図3に示す炉心プレートの概略断面図。

【図5】 燃料バンドル支持体の断面側面図。

【図6】 本発明の実施形態による燃料バンドル支持体の断面側面図。

【図7】 図6に示す燃料バンドル支持体を備える炉心プレートの上の上面概要図。

【図8】 本発明の別の実施形態による燃料バンドル支持体を備える炉心プレートの上の上面概要図。

【図9】 図8に示す燃料バンドル支持体の拡大上面図。

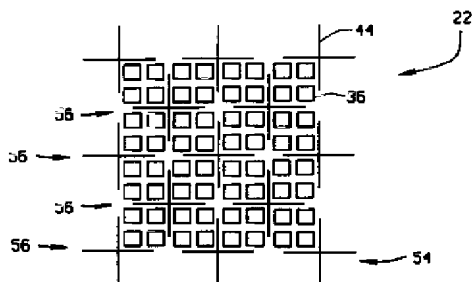
【図10】 線A-Aによる横断面図。

【図11】 本発明の別の実施形態による燃料バンドル支持体を備える炉心プレートの上の上面概要図。

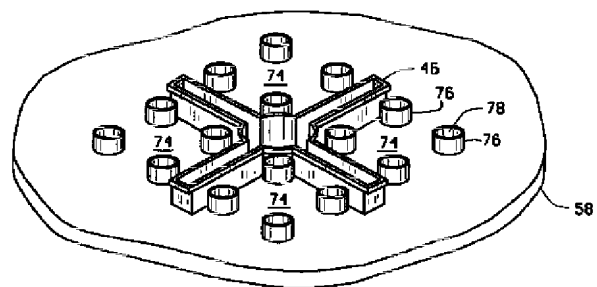
【符号の説明】

- 36 燃料バンドル
- 50 炉心プレートアセンブリ
- 58 平板
- 60 支持梁
- 94 下部タイプレート
- 98 燃料バンドル支持体
- 100 冷却媒体流入口
- 102 冷却媒体流出口
- 104 冷却媒体流ボア
- 106 冷却媒体流入口の中心線
- 108 冷却媒体流出口の中心線
- 110 オリフィス板

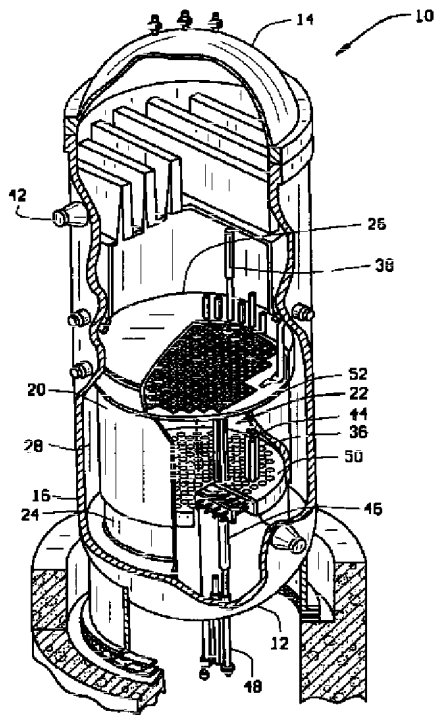
【図2】



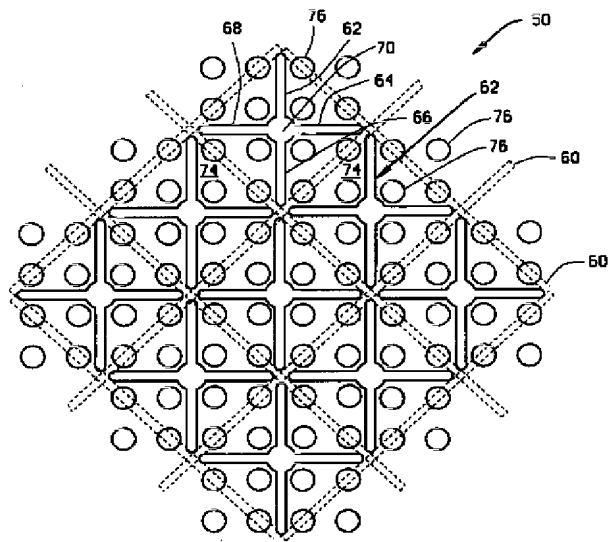
【図4】



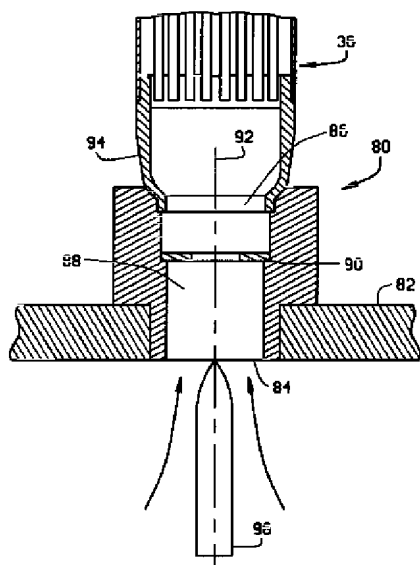
【図1】



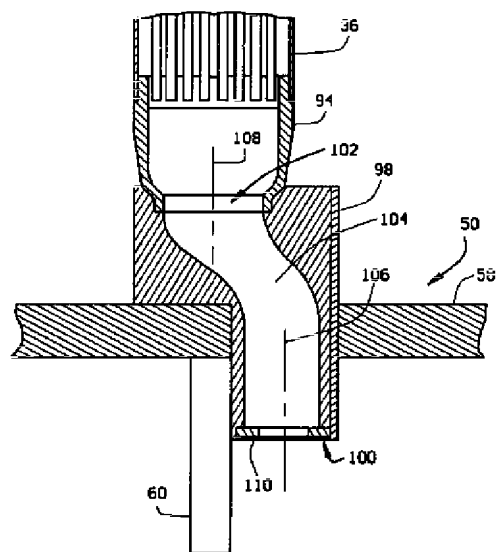
【図3】



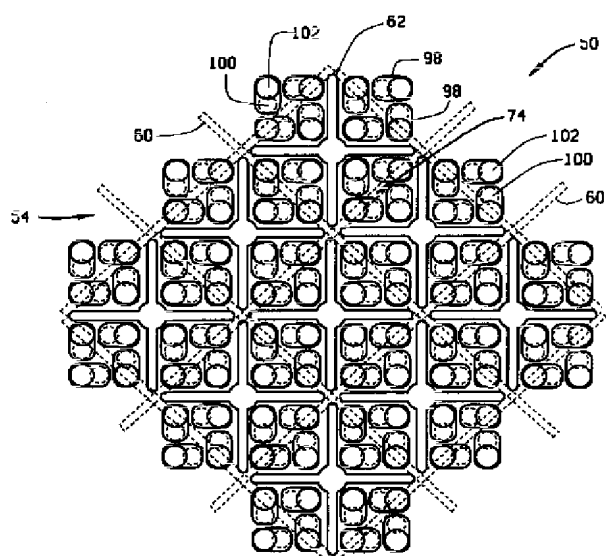
【図5】



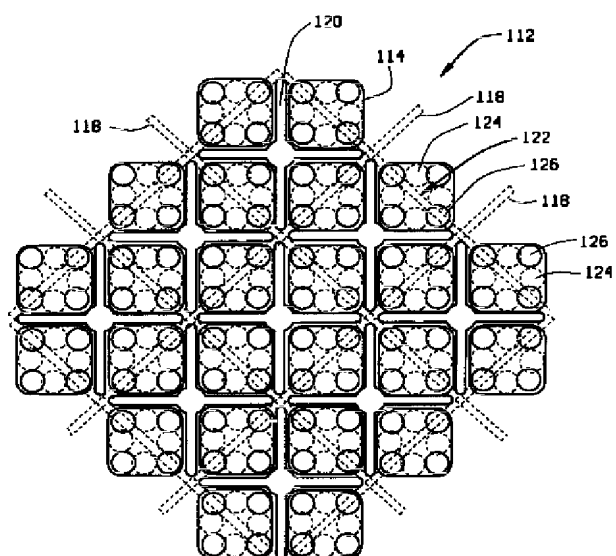
【図6】



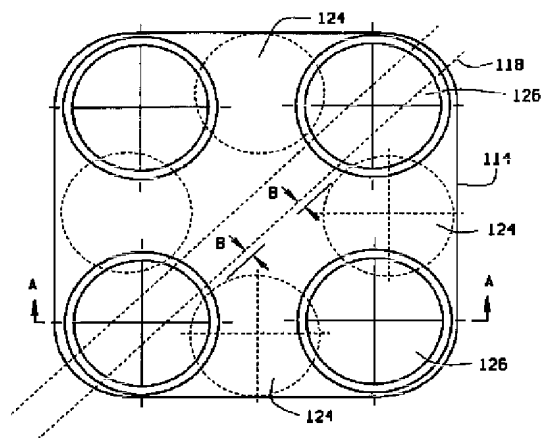
【例 7】



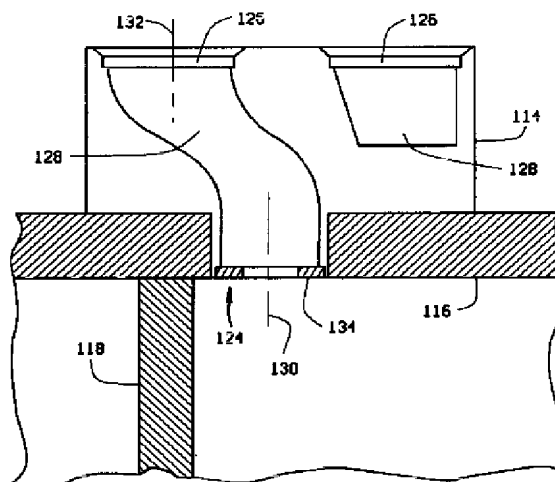
【图8】



【图9】



【☐ 10】



【図11】

